

• • • • • • • • • • • • • • • •
• • • • • • • • • • • • • • • •
• • • • • • • • • • • • • • • •
• • • • • • • • • • • • • • • •

Baggrundsnotat: Transportsektorens potentiale for reduktion af drivhusgasudledningerne

Indholdsfortegnelse

Indledning.....	2
1. Elbiler.....	3
2. Elvarebiler.....	6
3. CO ₂ -neutrale lastbiler.....	8
4. CO ₂ -neutrale rutebusser.....	11
5. Flere elbiler.....	12
6. Færre biler.....	13
7. Yderligere reduktioner fra den tunge transport.....	15
Referencer.....	17

Indledning

Klimarådet beskriver i rapporten *Kendte veje og nye spor til 70 procents reduktion* en række omstillingslementer i transportsektoren, der kan bidrage til at nå Danmarks 2030-mål på 70 pct. reduktion af drivhusgasser i forhold til 1990. For hvert omstillingslement udregnes, hvor meget omstillingslementet realistisk set kan bidrage til at reducere drivhusgasudledningerne, også kaldet reduktionspotentialer. Dette baggrundsnotat beskriver, hvordan reduktionspotentialerne i transportsektoren er beregnet.

Rapporten behandler omstillingslementer inden for transportsektoren i både kapitel 3 og kapitel 5. Disse er gengivet i tabel 1. Alle potentialer er angivet som CO₂-reduktion i forhold til, udledningerne i 2030 som fremskrevet i Energistyrelsens *Basisfremskrivning 2019*.

Tabel 1 Reduktionspotentialer for omstillingslementer i transportsektoren

Omstillingslement	Rapportafsnit	Reduktionspotentialer (mio. ton CO ₂)	
		2025	2030
Elbiler	3.2	0,2	1,5
Elvarebiler	3.2	0,0	0,5
CO ₂ -neutrale lastbiler	3.2	0,0	0,2
CO ₂ -neutrale rutebusser	3.2	0,0	0,1
Flere elbiler (1,5 mio. i 2030)	5.3		0,8
Effekt af drivhusgasafgift på antal kørte km	5.3		0,7
Yderligere reduktion af antal kørte kilometer	5.3		0,8
Yderligere reduktioner fra den tunge transport	5.3		0,2

Anm. 1: Der er ikke overlap mellem de forskellige reduktionspotentialer bortset fra "flere elbiler" og de to scenarier for reduktion af antal kørte kilometer.

Kilde: Klimarådet, *Kendte veje og nye spor til 70 procents reduktion*, 2020

1. Elbiler

Personbiler er den største kilde til udledninger i transportsektoren. I rapportens afsnit 3.2 beskrives Klimarådets vurderede reduktionspotentiale for elbiler i et ambitiøst, men realistisk, scenarie.

Elbiler er en fælles betegnelse for biler, der helt eller delvist drives af elektricitet, som tilføres fra elnettet. Der findes "rene elbiler", som er biler, der kun har en elmotor, og opladningshybridbiler, som har en benzin- eller dieselmotor og en elmotor, som oplades via elektricitet fra elnettet. Der findes også hybridbiler, hvor elektriciteten ikke kommer fra elnettet, men fra opsamling af bremseenergi og/eller fra benzin- eller dieselmotoren via en generator, og derved kan der opnås en højere brændstoffektivitet, men hybridbiler anses ikke for at være elbiler, da al fremdrift kommer fra benzin- eller dieselmotoren.

Tabel 2 Basisfremskrivningens andel af elbiler i salg og bestand i forskellige år

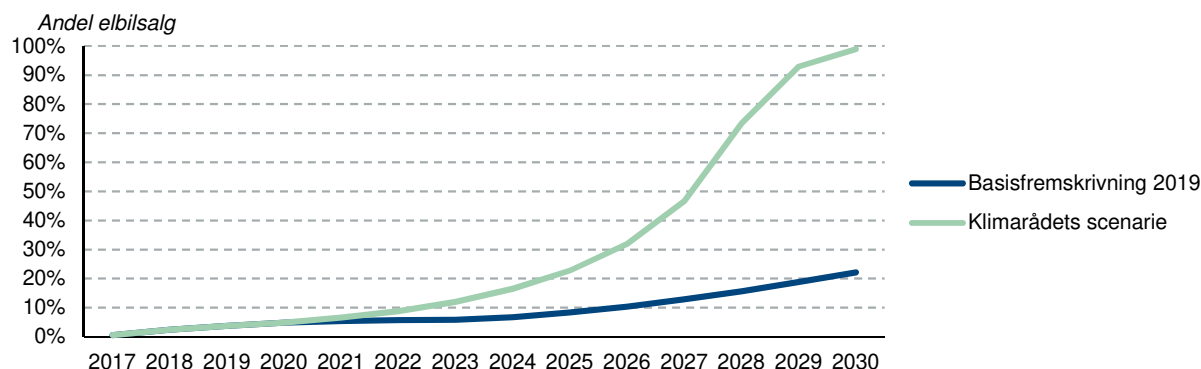
År	Rene elbiler	Opladningshybrid	Andel af bestand
2020	2 pct.	2 pct.	1 pct.
2025	5 pct.	3 pct.	3 pct.
2030	15 pct.	7 pct.	9 pct.

Anm. Andel af bestanden inkluderer både elbiler og opladningshybridbiler

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019*.

Tabel 2 viser basisfremskrivningens beregnede nysalg af elbiler og bestand af elbiler i forskellige år. Ifølge fremskrivningen er der ca. 300.000 elbiler i 2030. Klimarådet analyserer et scenarie, hvor elbilers andel af salget er markant højere end basisfremskrivningens. I 2030 antages salget af rene elbiler at kunne nå op på stort set 100 pct. af det samlede bilsalg, hvilket betyder, at salget af opladningshybrider også vil skulle udfases. Dette scenarie svarer til en implementering af Klimarådets anbefaling om et stop for salg af personbiler, der helt eller delvist drives af fossile brændsler, fra 2030.¹ Frem mod 2030 antages det, at salget af elbiler udvikler sig som de fleste andre nye teknologier nemlig via en såkaldt S-kurve. Dette betyder, at salget af elbiler stiger relativt langsomt de første par år, hvorefter salget stiger markant, når et flertal af forbrugerne tager elbilerne til sig i takt med, at teknologiudvikling og produktionsvolumen gør elbilerne billigere. De sidste andele af bilsalget antages kun at komme langsomt med i slutningen af perioden, da der vil være anvendelser hvor elbiler er mindre velegnede, for eksempel på grund af meget høj udnyttelsesgrad eller dårlige lademuligheder.

Scenariet indebærer, at der vil komme lidt over 1 mio. elbiler, det vil sige både rene elbiler og opladningshybrider. Scenariet kaldes for nemheds skyld for "1 mio. elbiler" i rapporten, selvom der reelt er lidt over en 1 mio. elbiler i 2030 med scenariets indfasning. Figur 1 viser, hvordan salgsandelene udvikler sig i Klimarådets scenarie sammenlignet med basisfremskrivningens forventninger til elbilsalget.



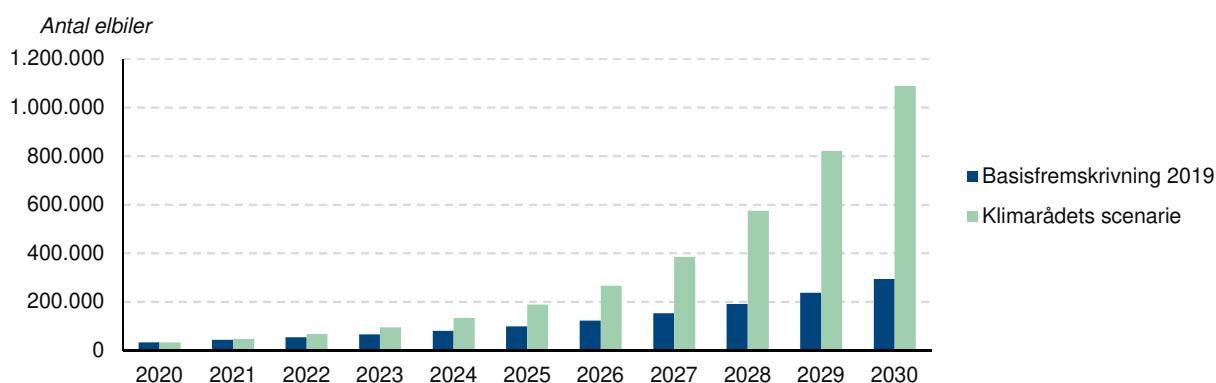
Figur 1 Udviklingen i salget af elbiler

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet.

Biler deles op i tre størrelser i Energistyrelsens model, lille, mellem og stor, og elbilernes salgsandel udvikler sig lidt forskelligt i de forskellige bilsegmenter både i basisfremskrivningen og i Klimarådets scenarie. Det skyldes, at der i dag er ret stor forskel på salget af elbiler mellem de tre segmenter. For store biler udgør elbiler i dag allerede 30-40 pct., for mellem biler er det ca. 5 pct., mens for små biler udgør salget af elbiler under 1 pct. Jo højere andel af salget i dag, jo hurtigere forventes salget at stige på kort sigt i Klimarådets scenarie. Salgsandelene for elbiler i hvert enkelt bilsegment tager udgangspunkt i salget i basisfremskrivningen i 2020, og derefter er der for hvert segment lavet en S-kurve-lignende indfasning af salgsandelen, der når ca. 100 pct. elbilsalg i 2030.

Efterfølgende skal elbilsalget i de enkelte segmenter fordeles ud på henholdsvis rene elbiler og opladningshybrider. Her er det antaget, at 80 pct. af de solgte elbiler bliver rene elbiler, mens 20 pct. bliver opladningshybrider frem mod 2030, hvor det antages, at 100 pct. af salget er rene elbiler.

Ud fra salgstallene i basisfremskrivningen og salgsandelene for elbiler i scenariet er det muligt at udregne salget af elbiler for hvert enkelt år frem mod 2030. Nogle af disse elbiler 'overlever' af forskellige årsager ikke til året efter, fx er nogle biler involveret i uheld. Energistyrelsen har estimeret overlevelseskurver på baggrund af historiske data, og disse benyttes til at estimere bestanden af elbiler de enkelte år. Med denne tilgang opnås lidt over 1 mio. elbiler i 2030, som figur 2 viser.



Figur 2 Udvikling i elbilbestanden i basisfremskrivningen sammenlignet med Klimarådets scenarie

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet.

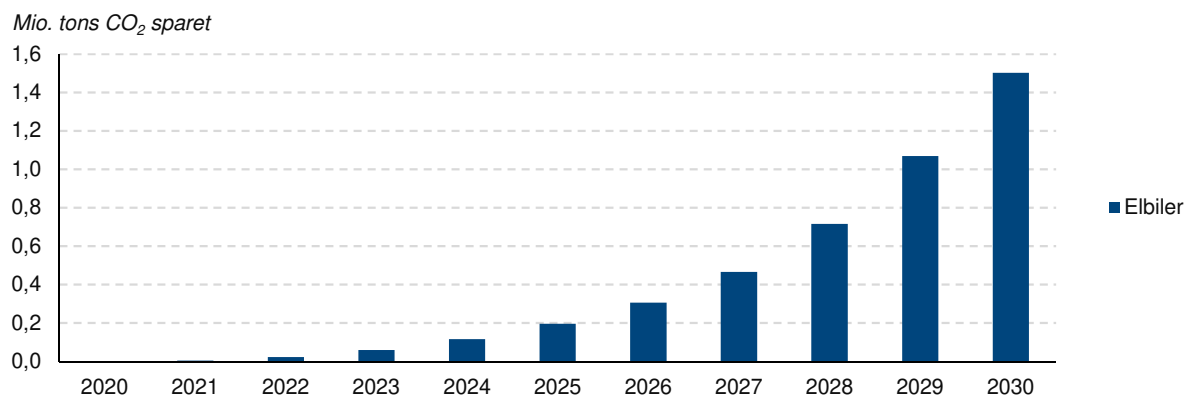
Bestanden af elbiler kører hvert år et antal kilometer, som er estimeret ud fra Energistyrelsens data om årskørsler for forskellige typer biler med en bestemt alder. Jo ældre en bil er, jo færre kilometer kører den om året, som eksemplerne i tabel 3 viser.

Tabel 3 Årskørsel for udvalgte biler med forskellige alder

Km kørt pr år	Alder på bilen			
	1	5	10	15
Benzinbil, lille	15.134	13.844	12.387	11.083
Benzinbil, mellem	18.463	16.954	15.087	13.515
Benzinbil, stor	20.886	19.083	16.963	15.051

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019*.

De nuværende rækkeviddeulemper ved elbiler taler for, at dem der vælger elbiler har lavere årskørsler. Til gengæld giver højere årskørsler større besparelser for elbiler på grund af, at energiomkostningerne per kilometer er lavere med el end for en tilsvarende benzin- eller dieselbil. Det er for enkelhedens skyld antaget, at elbilerne i scenariet kører lige så langt som de benzin- og dieselbiler, de erstatter. På den måde holdes det totale antal kørte kilometer i Danmark konstant. Ud fra Energistyrelsens data om energieffektiviteten for forskellige biler købt i forskellige år udregnes det totale fortrængte energiforbrug og deraf også den totale fortrængte CO₂-udledning. Figur 3 angiver, hvor meget CO₂-udledningen reduceres i Klimarådets scenarie sammenlignet med basisfremskrivningens forventning.



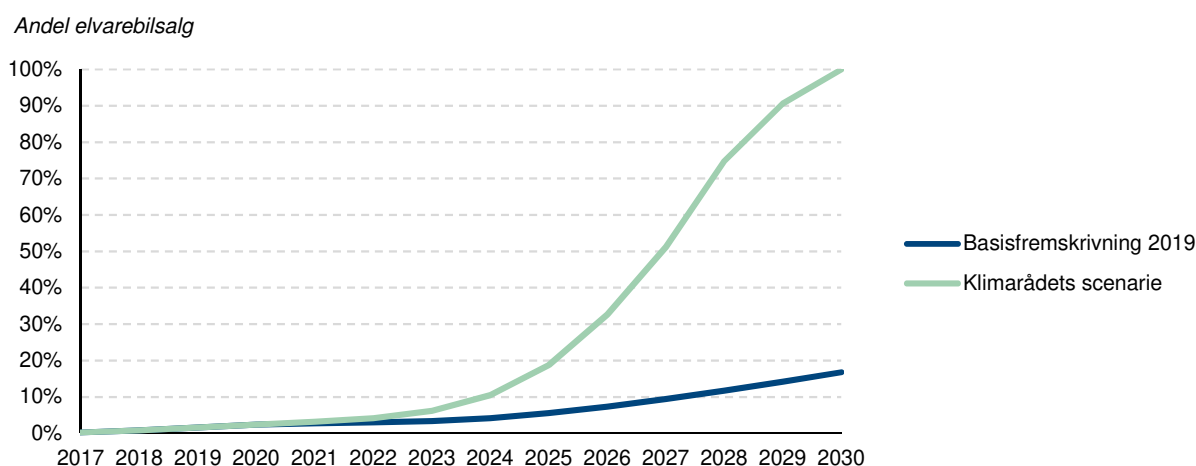
Figur 3 CO₂-reduktioner fra et stigende salg af elbiler

Anm.: CO₂-reduktionen er relativt til basisfremskrivningen.
 Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet.

2. Elvarebiler

Varebiler er biler indrettet til godstransport med en totalvægt på op til 3,5 tons. Disse er i dag hovedsageligt dieseldrevne, men kan erstattes af elvarebiler. Potentialet for elvarebiler estimeres med nogenlunde samme metode, som den der er anvendt for de eldrevne personbiler.

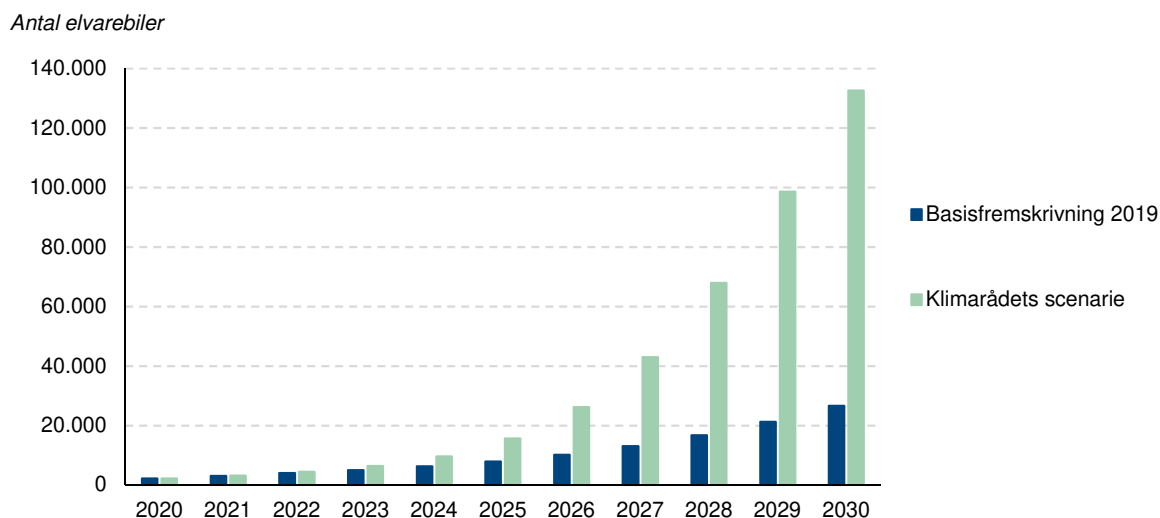
Klimarådet har lavet et scenarie, hvor antallet af elvarebiler er markant højere end forventningen i basisfremskrivningen. I Klimarådets scenarie er der antaget en S-kurve-lignende indfasning af salget af elvarebiler, der ender på ca. 100 pct. salg af elvarebiler i 2030. Figur 4 viser, hvordan salget af elvarebiler udvikler sig frem mod 2030 i Klimarådets scenarie sammenlignet med forventningerne i basisfremskrivningen.



Figur 4 Udviklingen i salget af elvarebiler

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet.

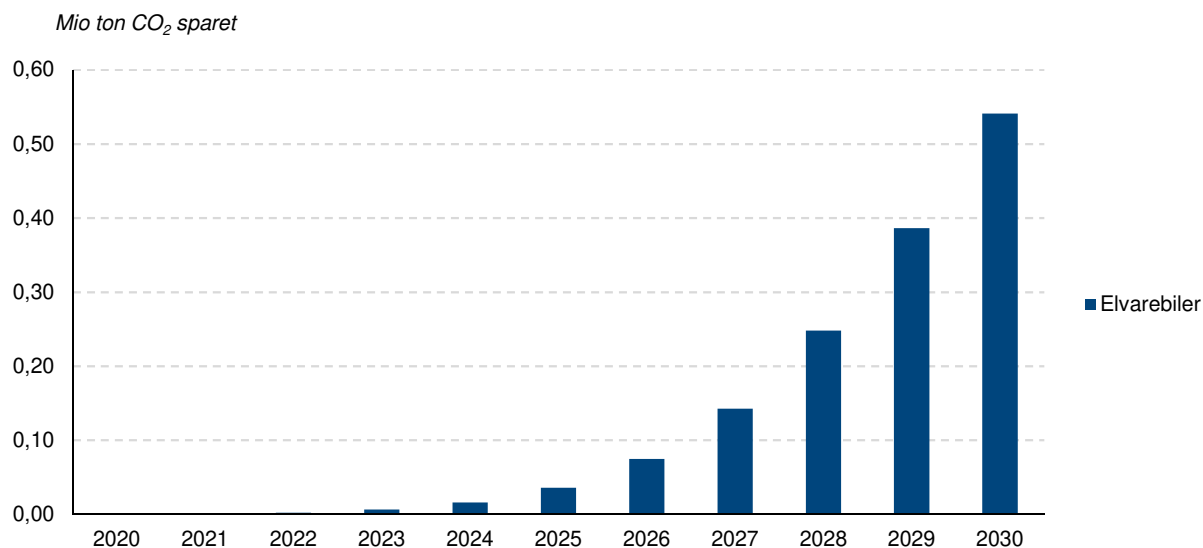
Det antages, at de nye elvarebiler erstatter tilsvarende fossildrevne varebiler en-til-en. Det årlige nysalg af varebiler i Klimarådets scenarie er det samme som i basisfremskrivningen, men fordelingen mellem de forskellige typer af varebiler følger forløbet i figur 4. I scenariet bruges de samme overlevelsesrater som i basisfremskrivningen. I alt giver det ca. 130.000 elvarebiler i 2030 sammenlignet med basisfremskrivningens ca. 25.000 elvarebiler, som figur 5 viser.



Figur 5 Udvikling i elvarebilbestanden i basisfremskrivningen sammenlignet med Klimarådets scenarie

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet

Dernæst udregnes antal kørte kilometer, energiforbrug og CO₂-udledninger på samme måde som for personbilerne beskrevet ovenfor. Og ligesom for personbilerne benyttes antagelserne fra basisfremskrivningen om årskørsel og energieffektivitet. I Klimarådets scenarie fortrænger elvarebiler de forskellige typer varebiler i et lige forhold. Det betyder, at 100 nye elvarebiler vil fortrænge ca. 94 dieselmotorer, 6 benzinbiler og mindre end 1 gasbil. I alt er der i 2030 et reduktionspotentiale fra elvarebiler på ca. 0,5 mio. ton CO₂, som også kan ses i figur 6.



Figur 6 CO₂-reduktioner fra et stigende salg af elvarebiler

Anm.1: CO₂-reduktionen er relativt til basisfremskrivningen.
 Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet.

3. CO₂-neutrale lastbiler

Den tunge transport står for ca. 28 pct. af transportens udledninger i dag, og lastbiler udgør langt den største del af den tunge transport. Samtidig forventes udledninger fra lastbiler ikke at ændre sig meget frem mod 2030 uden yderligere tiltag. Der er derfor et betydeligt reduktionspotentiale, hvis man får gang i omstillingen af den tunge godstransport til vedvarende energi.

Der er flere forskellige teknologier, der kan bidrage til at reducere udledningerne fra lastbiler. Klimarådet har i forbindelse med denne rapport ikke undersøgt, hvilke teknologier der er mest optimale, men beregningerne tager udgangspunkt i ellastbiler med batterier, eftersom denne teknologi umiddelbart har begrænsninger i form af rækkevidde og maksimal last. Dermed bliver beregningen af potentialet et mere konservativt skøn. Batterilastbiler har på den anden side en fordel, i og med at de ikke bruger brændsler baseret på biomasse, som er en begrænset ressource, som mange forskellige sektorer ønsker at benytte. Dermed risikerer et højt forbrug af biobrændsler i transporten at forhindre andre sektorer i at benytte biomasse til at reducere deres udledninger. Hvor biomassen bedst anvendes afhænger af, hvor gode muligheder der er for at reducere udledningerne i de forskellige sektorer.²

Der findes en række andre drivmidler, der kan reducere udledningerne fra lastbiler, såsom biogas, biodiesel, brint, syntetisk diesel eller køreledninger. Køreledninger kan bruges til at drive ellastbiler ved, at lastbilerne får energi direkte fra en ledning, som man kender det fra sporvogne og toge. Mange af disse andre teknologier har fordele i form af en potentielt større rækkevidde og større lastkapacitet, og derfor kan disse teknologier have fordele for især meget store lastbiler. Hvilke teknologier, der skal udfylde hvilke behov for godstransporten, er ikke undersøgt.

Udregningen af reduktionspotentialet består af fire dele. Det første skridt er at finde ud af, hvor lange ture de forskellige typer af lastbiler kører. Det er essentielt, fordi batterilastbiler har en begrænset rækkevidde og en reduceret maksimal last på grund af batteriets betydelige vægt. Der er hentet data fra Danmarks Statistik som viser, hvor mange kilometer der i alt bliver kørt på ture af forskellig længde i forskellige typer lastbiler. Disse tal er gengivet i tabel 4. Det antages, at fordelingen af kørte kilometer på forskellige lastbiltyper og turlængder er uændret frem mod 2030. Ud fra disse tal udregnes en fordeling af antal kørte kilometer ud fra turlængden. Denne fordeling bruges til at lave forskellige scenarier for, hvilke lastbiltyper og turlængder der kan omstilles til batterilastbiler.

Tabel 4 Kørte kilometer fordelt på lastbiltyper og på længden af den enkelte tur i 2018

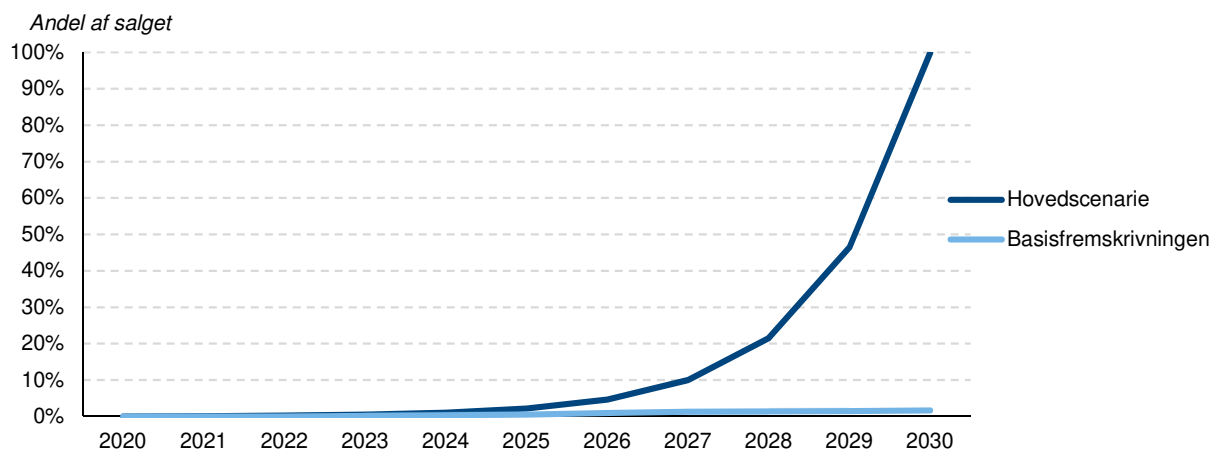
Lastbiltype	Længde på den individuelle tur (km)											Total
	Kortere end 15 km	15-29 km	30-49 km	50-74 km	75-99 km	100-124 km	125-149 km	150-199 km	200-249 km	250-299 km	300 km eller længere	
Solovogn, 6001 - 12000 kg	486	810	2.402	3.798	4.437	4.027	2.477	3.768	4.054	3.028	6.784	36.071
Solovogn, 12001 - 18000 kg	1.076	2.969	5.968	5.966	5.499	5.997	6.758	10.654	8.993	7.475	11.648	73.003
Solovogn, 18001 - 24000 kg	86	681	224	552	797	327	422	1.695	1.166	370	1.664	7.984
Solovogn, større end 24000 kg	6.098	10.172	19.029	18.841	16.774	14.128	10.158	25.827	25.320	22.738	37.195	206.280
Påhængsvogn, mindre end 40001 kg	54	404	1.310	2.050	2.387	3.114	2.944	2.968	4.655	2.987	5.807	28.680
Påhængsvogn, 40001 - 44000 kg	11	7	112	289	140	74	98	274	434	2.405	1.316	5.160
Påhængsvogn, større end 44000 kg	2.401	8.633	14.705	18.634	16.461	11.572	10.791	21.659	15.040	23.521	28.243	171.660
Sættevogn, mindre end 40001 kg	1.332	3.135	5.525	8.117	7.340	11.437	7.649	15.968	16.462	46.372	99.073	222.410

Sættevognstog, 40001 - 44000 kg	338	726	1.444	4.083	2.064	3.206	2.703	4.701	5.980	13.182	32.564	70.991
Sættevognstog, større end 44000 kg	4.175	11.284	22.177	29.213	27.550	27.548	20.471	42.999	35.768	67.913	144.993	434.091
Total	16.057	38.821	72.896	91.543	83.449	81.430	64.471	130.513	117.872	189.991	369.287	1.256.330

Kilde: Danmarks Statistik, Statistikbanken NVG1, 2020.

Det næste skridt er at undersøge, hvilke typer batterilastbiler der er på markedet eller som ifølge fabrikanternes udmeldinger kommer på markedet inden for få år. På den måde kan de tilgængelige modeller sammenlignes med de nuværende kørselsmønstre i den tunge trafik. Der kommer en række batterilastbiler på markedet i starten af 2020'erne, fx Tesla Semi, BYD T9 og Mercedes Actros.³ Hvis der lidt forsimplet kun kigges på vægt og rækkevidde for lastbilerne, kan batterilastbiler erstatte lastbiler med en vægt op til 40 ton, der kører ture over 300 km pr. tur, hvilket er den højeste kategori i datasættet fra Danmarks statistik. Ifølge producentudmeldingerne vil der komme batterilastbiler, der kan køre 800 km. Nogle lastbiler køre dog markant længere end 800 km, hvorfor disse svært kan omstilles til batterilastbiler med de nuværende udmeldte lastbilmodeller. Dette taler for at potentialet overvurderes med denne tilgang. På den anden side er det dog ikke sandsynligt at 0 pct. af lastbiler over 40 tons kan omstilles, som det er i hovedscenariet, hvilket taler for, at potentialet bliver undervurderet med tilgangen. Der er på nuværende tidspunkt ikke identificeret meldinger om batterilastbiler større end 40 ton.

Det tredje skridt er så at lave en række scenarier for, hvor hurtigt forskellige typer lastbiler erstattes af CO₂-neutrale lastbiler. I hovedscenariet antages det, at alle lastbiler op til 40 ton kan omstilles, og at andelen af CO₂-neutrale lastbiler i nysalg stiger til 100 pct. frem mod 2030. Der er antaget en eksponentiel indfasning, således at det går relativt langsomt i starten af 2020'erne, og salget tager først fart i slutningen af årtiet, efterhånden som teknologierne forventes at blive billigere og bedre. Figur 7 viser scenariets salg af CO₂-neutrale lastbiler sammenlignet med basisfremskrivningens forventning til salget.



Figur 7 Andelen af nysalg som er CO₂-neutrale lastbiler

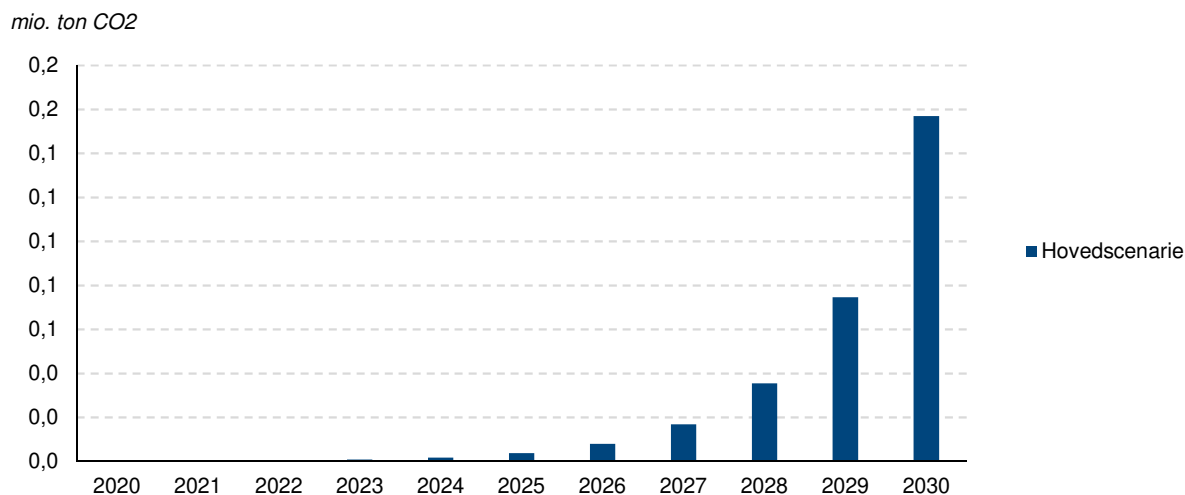
Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet

Det fjerde trin i udregningerne er selve CO₂-reduktionen. Ud fra salgsandelene i scenariet udregnes CO₂-reduktionerne på samme måde som for elbiler og elvarebiler ved at gange salgsandelene for CO₂-neutrale lastbiler på det forventede nysalg i basisfremskrivningen. På den måde udregnes hvor mange batterilastbiler, der sælges i scenariet, og hvor mange færre diesellastbiler der sælges frem mod 2030. Derefter bruges de forskellige antagelser

om overlevelseskurver, årskørsel og energieffektivitet til at estimere, hvor meget diesel de nye CO₂-neutrale lastbiler fortrænger.

Scenariet tager udgangspunkt i batterilastbiler, men CO₂-reduktionerne kunne også komme via andre teknologier, som fx brintlastbiler eller syntetisk diesel. Det afhænger i høj grad af teknologiudviklingen samt rammebetingelser i vores nabolande og EU som helhed.

Resultatet er, at der spares ca. 10 pct. af udledningerne fra lastbilerne i 2030 i forhold til forventningerne i basisfremskrivningen. Det svarer til ca. 2 PJ mindre dieselforbrug og 0,2 mio. ton CO₂-reduktion.



Figur 8 Reduktionspotentialet for CO₂-neutrale lastbiler

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet

4. CO₂-neutrale rutebusser

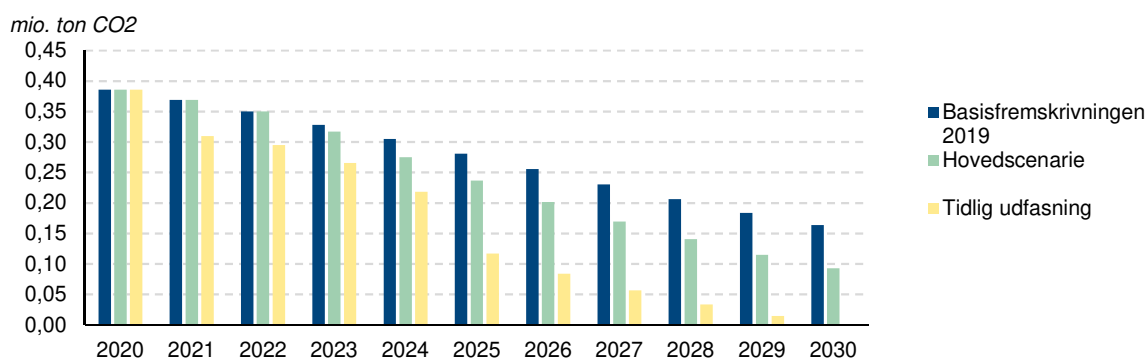
Busser udgør en væsentlig del af det danske transportsystem, og eftersom de fleste i dag drives af diesel, er der et potentiale for at få busserne over på vedvarende energi. Basisfremskrivningen forventer allerede en væsentlig omstilling til CO₂-neutrale busser, men der vil stadig være udledninger på ca. 0,2 mio. ton CO₂ tilbage i 2030.

Ligesom med lastbiler er der flere forskellige teknologier til at reducere udledningerne fra busser, men Klimarådet har i denne rapport ikke taget stilling til, hvilken teknologi der er mest optimal. Det er dog antaget, at biobrændstoffer, som kan benyttes i eksisterende dieselbusser, ikke er en løsning, der ønskes fremmet. Det skyldes, at der reelt ikke opnås CO₂-reduktion i et globalt perspektiv fra flere typer biodiesel⁴, og fordi der er flere andre gode teknologier, der kan benyttes. I potentialeberegningen er der kun inkluderet rutebusser, og der er dermed ikke beregnet et potentiale for omstilling af turistbusserne. Det skyldes, at turistbusser har helt andre kørselsmønstre.

Potentialeberegningen er lavet ligesom for elbiler og elvarebiler, men i stedet for at have 100 pct. salg af CO₂-neutrale køretøjer i 2030, antages at dette kan opnås fra 2023. Det skyldes, at der allerede i dag findes gode alternativer til dieselbusser, og disse alternativer er allerede i drift forskellige steder i landet. Der er lavet en screening af udbud hos Movia, som er trafikkselskabet på Sjælland, for at identificere fra hvornår der kan stilles krav om CO₂-neutralitet. Det igangværende udbud hos Movia har officielt driftsstart i 2022, så for ikke at lave om i eksisterende aftaler og udbud, hvilket kan være meget dyrt, er potentialet beregnet ud fra en antagelse om, at alle kontrakter fra 2023 er baseret på CO₂-neutrale rutebusser. Andre selskaber har andre strukturer for deres udbud og kontrakter, hvorfor nogle vil kunne skifte hurtigere, mens andre måske skal have lidt længere tid til at skifte.

Udregningen af potentialet baseres på, at alle nye busser fra 2023 og frem bliver CO₂-neutrale busser. Der er her brugt antagelser fra basisfremskrivningen med hensyn til overlevelseskurver, årskørsel og effektivitet. Det giver en samlet besparelse på ca. 70.000 tons CO₂ i 2030.

Ud over hovedscenariet er der regnet på et alternativt scenarie, hvor nogle af de ældre rutebusser i eksisterende kontrakter udskiftes tidligere end deres normale levetid. Dette scenarie med tidlig udfasning antager, at man udskifter busserne, når de har kørt i syv år ved at udnytte den fleksibilitet, der er indbygget i nogle af kontrakterne eller ved en genforhandling. På den måde vil alle rutebusser i 2030 være CO₂-neutrale. Dette kræver, at eksisterende busser erstattes, før de er fuldt afskrevet, hvilket kan være dyrt. En del af den yderligere reduktion i dette scenarie kan alternativt opnås ved at omstille nogle af turistbusserne til CO₂-neutrale busser, hvilket dog vil kræve specifikke virkemidler. Scenariet reducerer udledningerne med yderligere 90.000 tons CO₂. Figur 9 viser udledningerne fra rutebusser i de to scenarier sammenlignet med basisfremskrivningen.

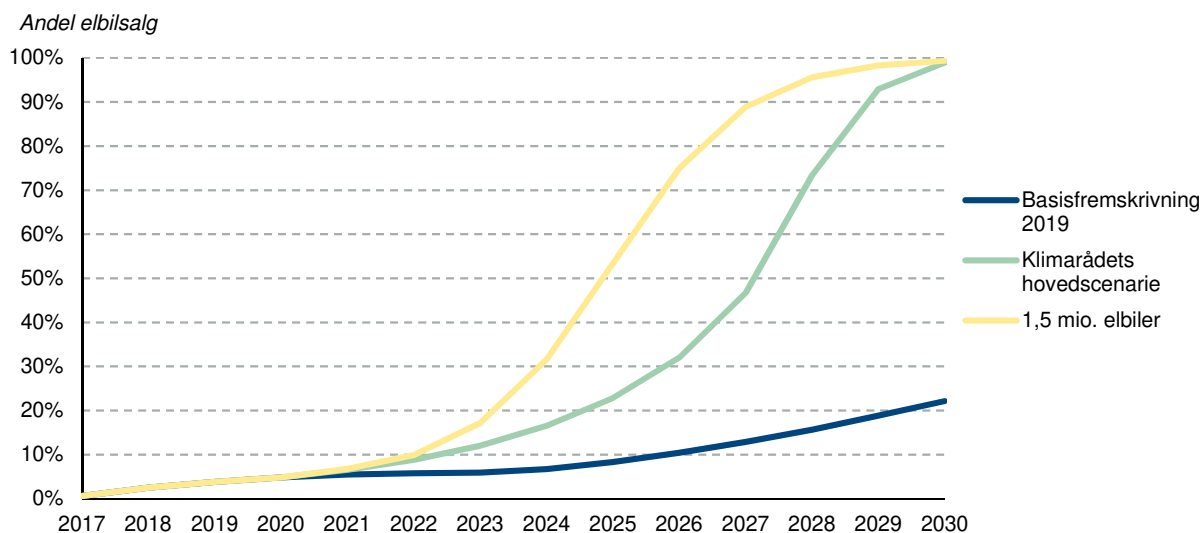


Figur 9 Fremskrivning af rutebussers udledninger

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet

5. Flere elbiler

I afsnit 5.3 i *Kendte veje og nye spor til 70 procents reduktion* analyseres mulighederne for at reducere udledningerne fra transporten yderligere. En mulighed er at indfase endnu flere elbiler, som kan fortrænge et større antal af benzin- og dieslbiler. Der er derfor lavet et scenarie med en markant hurtigere indfasning af elbiler i nysalget. Figur 5.4 i rapporten viser dette scenarie, og figuren er gengivet herunder.



Figur 10 Forskellige scenarier for salg af elbiler

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet.

Scenariet er tilrettelagt så, antallet af elbiler kommer op på ca. 1,5 mio. i 2030 ved at øge indfasningshastigheden, så elbiler udgør ca. 50 pct. af nybilsalget halvvejs mod 2030. Derved fortrænges et tilsvarende større antal fossilbiler, hvilket giver en reduktion på 2,2 mio. ton CO₂ svarende til ca. 0,8 mio. ton CO₂ udover, hvad hovedscenariet giver. Beregningerne for potentialet er lavet som beskrevet i afsnittet om elbiler tidligere i notatet.

6. Færre biler

Færre biler eller rettere færre kørte kilometer i biler er en mulighed for at reducere udledningerne fra transporten. Der er derfor kigget på to scenarier, hvor mængden af kørte kilometer i personbiler begrænses.

Det første scenarie tager udgangspunkt i Klimarådets anbefalede drivhusgasafgift. Denne afgift vil have en effekt på antallet af kørte kilometer, fordi det bliver dyrere at køre i benzin- og dieslbiler, hvilket alt andet lige vil reducere antal kørte kilometer. Hvis afgiften ender med at være 1.500 kr. pr. ton CO₂ i 2030, vil prisen på benzin og diesel stige med ca. 4-5 kr. pr. liter, svarende til en prisstigning på ca. 30-40 pct. i forhold til i dag. Skatteministeriets estimat for priselasticiteten, der angiver, hvor meget forbruget af benzin og diesel i Danmark reduceres i pct., når prisen øges 1 pct., er ca. 0,2. Udover selve faldet i forbruget vil der også være en lækage ved flytning af salg af brændstof fra Danmark til vores nabolande, enten fordi danskere køber mere brændstof i udlandet, eller fordi udlændinge køber mindre brændstof i Danmark. Inkluderes denne effekt er den samlede reduktion i brændstofsalg i Danmark ca. 0,5-0,6 pct., når prisen stiger 1 pct.⁵ De tre estimater (0,2, 0,5 og 0,6) bruges som henholdsvis et lavt, et mellem og et højt estimat for effekten af drivhusgasafgiften i tabel 5.

Elasticiteten ganges på det tilbageværende benzin- og dieselforbrug, efter at effekten af hovedscenariet for elbiler har reduceret udledningerne fra personbilerne. De forskellige estimater for elasticiteten, som nævnt overfor, giver forskellige resultater for den samlede CO₂-besparelse. Disse er gengivet i tabel 5. Det skal noteres, at denne effektberegning er en relativt forsimplet metode, da det er forbundet med stor usikkerhed at bruge empirisk estimerede elasticiteter ved så store ændringer i brændstofprisen. Beregningen kan dog give et estimat for effekten af en forhøjet drivhusgasafgift.

Tabel 5 Estimat af CO₂-reduktion ved drivhusgasafgift på 1.500 kr. pr. ton.

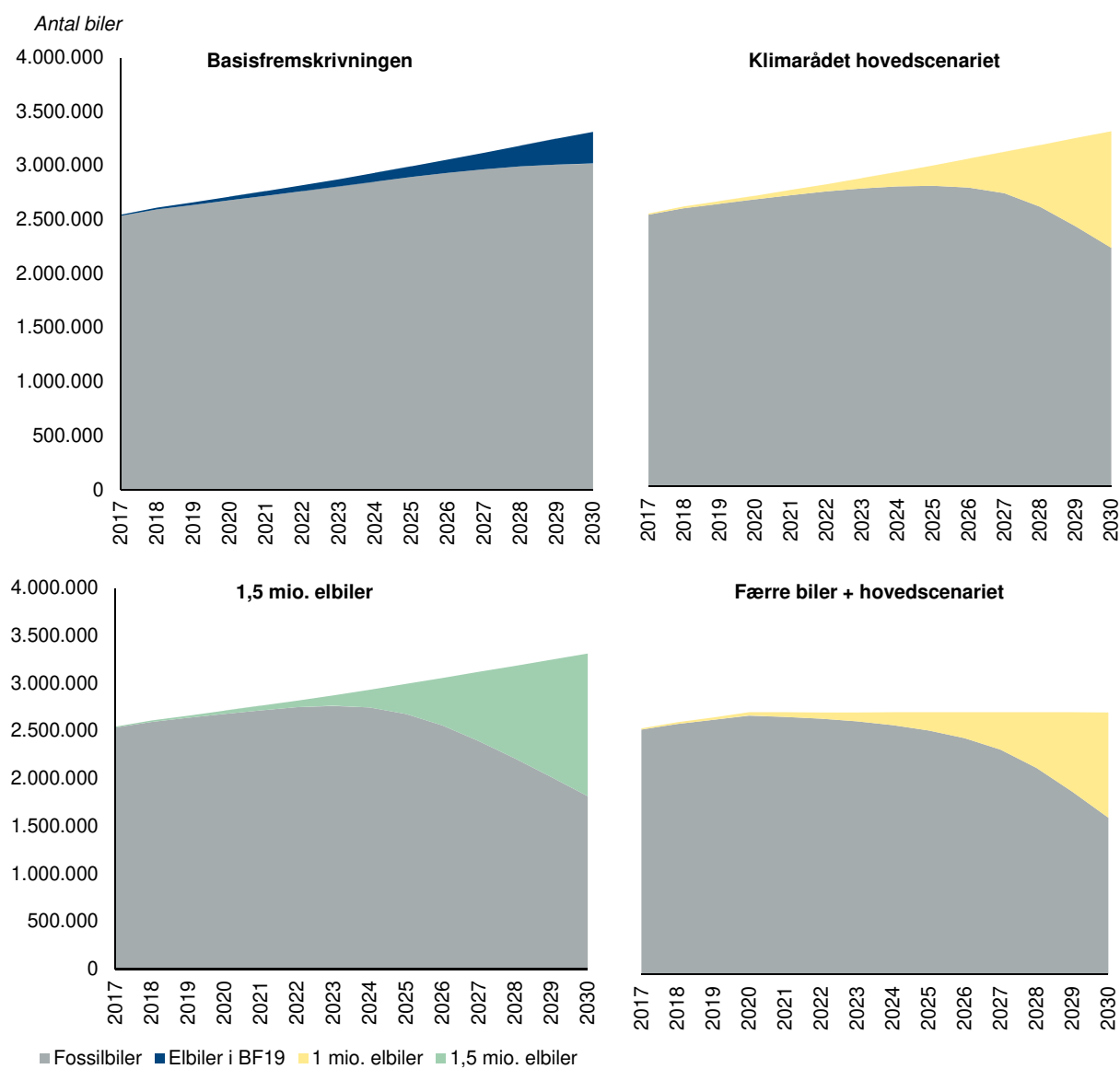
mio. ton CO ₂ sparet	Prisstigning	
	30 pct.	40 pct.
Elasticitet		
Lav (0,2)	0,3	0,4
Mellem (0,5)	0,7	1,0
Høj (0,6)	0,9	1,2

Anm.: Der er i beregningerne kun kigget på salget af brændstof til benzin- og dieslbiler.
 Kilde: Skatteministeriet og Klimarådet.

Det andet scenarie bygger på en antagelse om, at der iværksættes drastiske, yderligere tiltag så der ikke sker en stigning i antal kørte kilometer fra 2020 og fremefter. Modelteknisk svarer det til at fastholde antallet af biler i 2020 på 2,7 mio. biler helt frem til 2030. Det er ca. 0,6 mio. biler færre, end der forventes at være i 2030 ifølge basisfremskrivningen, hvor der antages en årlig stigning i antallet af kørte kilometer på 1,97 pct.

Reduktionspotentialet for dette scenarie er udregnet i forhold til hovedscenariet for elbiler (1 mio. elbiler i 2030). Indfasningen af ca. 1 mio. elbiler er fastholdt og derefter er antallet af fossile biler reduceret, således at antallet af biler er fastholdt på ca. 2,7 mio. biler. Reelt betyder det, at der skal sælges markant færre fossile biler, og dermed kommer elbilerne til at udgøre en meget større del af bilsalget i dette scenarie, og salget af elbiler vil ramme 100 pct. i 2028 eller tidligere.

Forskellen på udledningerne i dette scenarie og scenariet med 1 mio. elbiler giver CO₂-reduktioner på ca. 1,5 mio. ton CO₂ i 2030. I tabel 1 er reduktionspotentialet angivet til 0,8 mio. ton CO₂, da potentialet er fratrukket reduktionspotentialet fra scenariet, hvor drivhusgasafgiften reducerer antal kørte kilometer. På den måde er der sikret, at der ikke er overlap mellem de to omstillingselementer. Scenariet er vist i figur 11 nedenfor, hvor det sammenlignes med basisfremskrivningen samt hovedscenariet og scenariet med ca. 1,5 mio. elbiler.



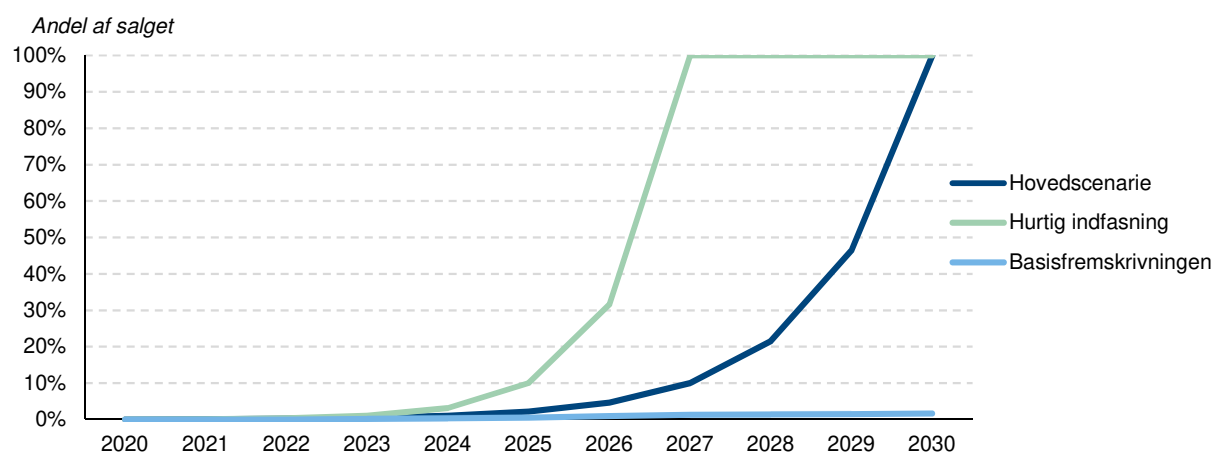
Figur 10 Fire forskellige forløb for udviklingen i bilparken

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet

7. Yderligere reduktioner fra den tunge transport

Ligesom der kan genereres yderligere reduktioner fra persontransporten ved tiltag, der indfører flere elbiler eller reducere kørslen fra benzin- og dieslbiler, kan den tunge transport også bidrage med yderligere reduktioner. Der er derfor beregnet et yderligere potentiale for den tunge transport, ud over hvad der kommer i hovedscenariet for CO₂-neutrale lastbiler.

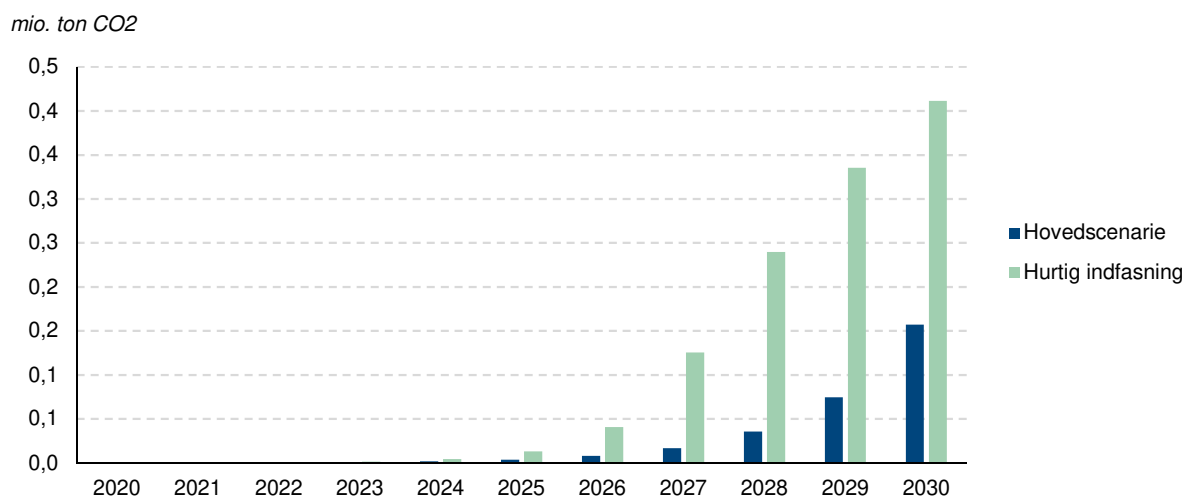
For at udregne et potentiale for yderligere reduktioner fra den tunge transport er der taget udgangspunkt i den samme tilgang som for CO₂-neutrale lastbiler i afsnit 3. Der er her lavet et alternativt scenarie, hvor der er en hurtigere indfasning af batterilastbilerne, hvor nysalg allerede fra 2027 når op på 100 pct. salg. Dette scenarie er baseret på, at forskellige rapporter viser, at batterilastbiler i nogle størrelser bliver konkurrencedygtige med diesellastbiler i slutningen af 2020'erne.⁶ De to scenarier er vist i figur 11.



Figur 11 Andelen af nysalg som er CO₂-neutrale lastbiler

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet

Scenariet med hurtigere indfasning medfører en CO₂-reduktion 28 pct. i 2030 i forhold til den forventede udledning. Det svarende til 0,4 mio. ton CO₂, hvilket er ca. 0,2 mio. ton CO₂ ud over hovedscenariets potentiale. Figur 12 viser udledningsreduktionerne i scenariet med hurtig indfasning sammenlignet hovedscenariet.



Figur 12 Reduktionspotentialet for CO₂-neutrale lastbiler

Kilde: Energistyrelsen, *Basisfremskrivning 2019* og Klimarådet

Beregningen af reduktionspotentialet bygger på en øget introduktion af CO₂-neutrale lastbiler, men reduktionerne kan også være resultat af energieffektiviserende tiltag ud over, hvad der allerede sker i basisfremskrivningen, eller reduktionerne kan komme via ændringer i måden godstransporten udføres og organiseres på, fx hvis der kan spares energi ved at reducere antallet af kilometer med tomme eller halvtomme biler. CO₂-neutrale lastbiler er dermed ikke den eneste mulige løsning til at opnå potentialerne i den tunge transport, hvilket en række rapporter også peger på.⁷

Referencer

¹ Klimarådet, *Flere elbiler på de danske veje*, 2018

² Klimarådet, *Biomassens betydning for grøn omstilling*, 2018; Klimarådet, *Status for Danmarks klimamålsætninger og -forpligtelser 2018*, 2018

³ Liimatainen, H. og Aplyn, D., *The potential of electric trucks – an international commodity level analysis*, 2019

⁴ Klimarådet, *Status for Danmarks klimamålsætninger og -forpligtelser 2018*, 2018

⁵ Skatteministeriet, *Status over grænsehandel*, 2016.

⁶ Ea Energianalyse, *Klima-KPI for Dansk Industri*, 2019; Transport and Environment, *Analysis of long haul battery electric trucks in EU*, 2018

⁷ Se fx IEA, *The future of trucks*, 2017